FIZYKA.

Instrukcya do urządzania konduktorów piorunowych przyjęta przez Akademią Nauk w Paryżu. Przekład *M. Ławickiego*. (*Dokończenie.*)

Część praktyczna.

Szczegóły około urządzenia konduktorów przeciw piorunowych.

Konduktor przeciw piorunowy, jest to sztaba metalowa *ABCDEF* (*Tab. I fig. 1.*) wznosząca się nad budowlą, i spuszczona do studni, lub zakopana do wilgotney ziemi. Górna jego część *AB* pionowa, nad dach budowli wzniesiona, i mająca koniec *A* zaostrzony, zowie się *prętem*. Część *BCDEF* idąca od jego nasady aż do ziemi, nosi nazwisko *przewodnika*.

O pręcie.

Pręt konduktorowy jest to sztaba *AB* żelazna, kwadratowa, od spodu aż do wierzchołka piramidalnie zwężająca się. Przy wysokości od 22 do 30 stop, jaka pospolicie daje się konduktorom na wielkich gmachach stawianym, ta sztaba powinna bydź u spodu gruba od 25 do 27, a nawet i do 30 liniy, jeżeli pręt jest na 33 stop długi.

Ponieważ dla działania wody i powietrza żelazo łatwo rdzawieje i psuje się, przeto ostrze pręta, prędkoby się stępiło; dla zapobieżenia więc tey nieprzyzwoitości, z końca pręta *AB* (*fig. 2*) odcina się część *AH* blizko na 20 cali, a natomiast stosuje się ostrze mosiężne na końcu pozłocone, lub zakończone kolcem platynowym *AG* na 2 cali długim. Kolec platynowy spaja się z mosiądzem

zapomocą srébra; dla większey zaś mocy w mieyscu spojenia nabija się rechewka mosiężna jak to widać na (*fig. 3*). Część mosiężna łączy się z żelazną zapomocą gwintu, który szczelnie w obie te części wchodzi; ten gwint przytwierdza się naprzód do części mosiężney na krzyż dwoma goździami nawylot przezeń przechodzącemi, a potém śrubuje się do części żelazney, gdzie podobnież goździem przybija się (*patrz C fig. 4*). Wszakże zaniedbanie użycia kolca platynowego nie ciągnie za sobą żadney nieprzyzwoitości, dosyć jest przestać na samém tylko ostrzu mosiężném kończném, którego nawet pozłacać nie trzeba, zwłaszcza gdy tego okoliczności mieyscowe nie dozwalają. Mosiądz w powietrzu nie ulega znaczney odmianie, a jeśliby się ostrze jego nieco nawet stępiło, konduktor przez to mocy działania swojego nie straci.

Ponieważ prét konduktorowy dla swojey długości wyżey oznaczoney, nie jest wygodnym w przenoszeniu z mieysca na mieysce, przeto rozcina się na dwie części *AI i IB* (*fig. 2*) w odległości od końca dolnego na $\frac{1}{5}$ albo $\frac{2}{5}$ części względem całey jego długości. Górna część *AD* (*fig. 4*) szczelnie się łączy z dolną za pomocą piramidalney sztuki *DF* długiey na 8—9 cali, która wchodzi do części niższey *EB* i tam przybija się goździem. Wszakże naywięcey starać się potrzeba, aby pręt był z jedney sztuki żelaza, inaczey bowiem nie będzie miał przyzwoitey mocy (*).

(*) Wydrążenie *EG* (*fig. 4*), do którego powinna wchodzić piramidalna sztuka *DF* robi się następującym sposobem: blacha gruba żelazna zwija się w kształt walca, i spaja w mieyscu *G* ze sztabą *EG*; potém zapomocą dłota wybija się wewnątrz przez kilkokrotne rozpalenie przyzwoitey

U spodu pręta, na 3 cali od dachu, robi się podstawa *MN* (*fig. 14*); i z nim się spaja; służy ona do ściekania deszczowey wody, która bez tego mogłaby się dostawać wewnątrz budowli i krokwie gnoić (*). Pręt na 2 cali nad podstawą zokrągla się, dla łatwego po niey posuwania się żelazney klamry z zawiaską *O*, dwoma uszkami opatrzoney, pomiędzy któremi zapomocą goździa, utwierdza się koniec przewodnika konduktorowego. Plan tey klamry jest zrysowany nad prętem na swoje części rozebranym; wskazuje go litera *P*. Zamiast klamry okrągłey można robić kwadratową, byleby pręt szczelnie obeymowała; profil takiey klamry wyobraża (*fig. 5*) pod literą *Q*, a plan jey (*fig. 6*) pod literą *R*, gdzie też razem można widzieć i połączenie jey z przewodnikiem. Nakoniec można jeszcze dla prędszey roboty, przylutować do pręta zamiast klamry, kółko T (*fig. 7*); ale szczególniey wzgląd dawać należy, aby pręt konduktorowy niebył w tém mieyscu osłabiony, w którém powinien bydź naymocnieyszy, dla tego to lepiey jest dawać na nim klamry.

Pręt konduktorowy osadza się na dachu rozmaicie, stosownie do okoliczności mieyscowych. Jeżeli się ma stawić nad częścią prostopadłą lub nad podporą krokwi *B*(*fig. 7 i 8*), wtenczas w stoycu robi się otwór, do którego wstawia się koniec jego niższy i przytwierdza goździami lub śrubkami, co można widzieć na figurze. Taki sposob stawiania jest naylepszy, i jeżeli tylko mieysce

---

wielkości wydrążenie, i brzegi z sobą się spajają.

(*) Podstawa robi się, lutując do pręta kółko żelazne tak iżby w kształt krążka rozklepane, wzięło postać nizkiego ostrogręgu ściętego.

pozwala powinien bydź nad wszystkie inne przenoszony.

Gdyby niemożna było inaczey postawić pręta konduktorowego, jak na poprzeczney belce w *A* (*fig. 8*) w tenczas robi się w niey otwór kwadratowy szerokości odpowiedney grubości pręta, który z wierzchu i uspodu belki przybija się 4ema goździami na wylot przechodzącemi przez dwie żelazne blaszki na 10 liniy grube z odpowiednemi otworkami, lub za pomocą dwóch kłamer opatrzonych goździami, które obeymują i przyciskają belkę. Pręt wspiera się na blaszce górney za pośrednictwem kółka lub podstawy, i przytwierdza się do niey zapomocą mutry, która śrubuje się na koniec pod blaszką spodnią będący.

Fig. 9, wyobraża plan jedney z tych blaszek. Lecz jeżeli można pręt oprzeć na wiązaniu dachu *CD* (*fig. 8*), w tenczas należy do niego przylutować dwa uszka, któreby obeymowały belkę i dochodziły aż do wiązania, gdzie powinny bydź przybite goździem *E*.

Nakoniec, jeśliby wypadało stawić konduktor na sklepieniu, w takim razie przy nasadzie konduktora daje się kilka podpor, które się mocno w kamieniu osadzają i ołowiem zalewają.

O przewodniku konduktorowym.

Przewodnik konduktorowy, jakeśmy wyżey powiedzieli, jest to sztaba żelazna *BCDEF* (*fig. 1*) lub *B'C'D'E'F'*, rozciągająca się od nasady pręta, aż do ziemi. Grubość daje się mu zwyczaynie od 8—10 liniy; wszakże i na 8 liniy zawsze jest dostateczna. Łączyć się on powinien

ściśle z prętem przyciskając uszkami klamry *O* (*fig.* 4) za pomocą goździa; albo też może się kończyć widełkami *M* (*fig.* 6), które obeymują koniec *N* klamry, i przybija się goździem.

Ponieważ trudno jest zrobić przewodnik z jedney sztuki metalu, przeto w tym celu, końce wielu sztab z sobą się łączą. Naylepszy sposób ich łączenia, wyobrażony jest na figurze 10. Przewodnik utrzymuje się równolegle od dachu, w odległości 6 lub 7 liniy za pomocą skobli, którym, aby przy swojey nasadzie wody nie przepuszczały, daje się kształt następujący.

Zamiast ostrza stosuje się do nich cienka blaszka (*fig.* 11 *i* 12) na 9 cali długa, a na 1½ cala szeroka, zakończona w kształcie widełek, które czynią z nią kąt, albo prosty (*fig.* 11), albo równy kątowi, jaki czyni dach z liniją pionową (*fig.* 12). Tym sposobem blaszka dorobiona wkłada się, albo pomiędzy dachówkę i łupek, albo też przybija się do blachy. Każde widełka utrzymują przewodnik zapomocą goździa, który przechodzi przez uszka nad nim będące, i stawią się w odległości od siebie na stóp 10.

Przewodnik, opasawszy gzyms budowli (*fig.* 1) nie stykając się z nim, przytwierdza się do ściany, po którey powinien się spuszczać aż do ziemi. Tu także przytwierdza się on za pomocą skobli które się do kamienia wbijają. W punkcie *D* lub *D'* odległym od powierzchni ziemi na 20 blisko cali, zagina się w kierunku *DE* lub *D'E'* prostopadle do ściany, i tak przedłużą na 12 lub 15 stóp, jeżeli niema w bliskości wody; w przeciwnym razie aż do tego mieysca gdzie znayduje się magazyn wody.

Że zaś żelazo do wody zanurzone, lub do ziemi wilgotney zakopane, rdzą z czasem pokrywa się, która naprzód zwolna, a potém całkiem go niszczy, przeto dla zapobieżenia temu, robi się w ziemi z drzewa lub cegły, skrzynia *DE* lub *D'E'* która wypełnia się potłuczonym węglem, i przezeń przeprowadza się koniec przewodnika konduktorowego, co można widzieć na figurze 13. Skrzynia ta robi się z cegły sposobem następującym:

Wykopawszy w ziemi dołek na 20 do 23 cali głęboki, na dnie jego kładzie się rzęd cegieł płazem, a na ich brzegach kładą się natychmiast inne, na pierwszy rzęd cegieł dno stanowiących, sypie się warsta węgli rozpalonych, gruba na 1 lub $1\frac{1}{2}$ cala, na tę warstę węgli kładzie się koniec przewodnika, potém cała skrzynia wypełnia się węglem i z góry przykrywa rzędem cegieł. Wiadomo z doświadczenia, że tym sposobem żelazo obłożone węglem, trwać może bez uszkodzenia przez lat 30. Węgiel w tym przypadku nie tylko jest przydatny dla tego, że ochrania żelazo od rdzy, ale też i dla tego, że będąc rozpalonym, (dla czego i wyżey powiedzieliśmy aby na dno skrzyni sypać węgle rozpalone), bardzo dobrze przepuszcza elektryczność, i ułatwia spływanie materyi piorunowey do ziemi.

Przewodnik wychodząc ze skrzyni dopiéro opisaney, powinien przenikać przez ścianę studni, i w niey się zanurzać przynaymniey na dwie stopy. Koniec jego dolny rozdziela się pospolicie na dwie lub trzy odnogi, dla łatwieyszego spływania elektryczności do wody. Jeżeli studnia znayduje się wewnątrz budowli, wtenczas dla

przeprowadzenia przewodnika należy w ścianie tey budowli przebić otwor niżey powierzchni ziemi.

Jeżeli w bliskości nie ma studni, wtedy dla zanurzenia przewodnika, robi się w ziemi zapomocą wielkiego świdra, okrągły otwór na 10—16 stop głęboki, a na 5—6 cali szeroki; do tego otworu wpuszcza się koniec przewodnika, a przestrzeń pomiędzy nim a ścianami wydrążenia, wypełnia się węglem, który się mocno ubija. Ale daleko jest lepiey, jeżeli się tylko nie szczędzi kosztu na postawienie konduktora, wykopać obszerny dół *E'F'* (*fig. 1*), przynaymniey na 16 stóp głęboki, jeżeli się nie natrafi na magazyn wody; koniec przewodnika rozdzielony na wiele odnog zanurzyć do wody, jeżeli się na nią natrafiło, w przeciwnym razie obsypać węglem, a nawet koniec przewodnika w ziemię zakopany, wpuścić do drewnianey skrzyni, i dobrze węglem obłożyć.

W ziemi suchey, a jeszcze bardziey w skalistey należy robić dół dla wpuszczenia przewodnika, przynaymniey dwa lub trzy razy głębszy od poprzedzającego, starając się zawsze dosięgnąć warsty ziemi wilgotney. Jeżeli mieysce nie pozwala nadać przyzwoitey głębokości wydrążeniu w kierunku pionowym lub podłużnym, wtenczas należy prócz tego robić inne poprzeczne wydrążenia, co można widzieć pod literą *A* (*T. II fig. 17 i 18*), do których także trzeba wpuszczać żelazne sztaby i węglem okładać, łącząc je z przewodnikiem głównym. W każdym przypadku koniec tego ostatniego powinien znaydować się w obszerney jamie, rozdzielać się na wiele odnog, i przykrywać rozpalonym węglem

W ogólności wydrążenie na przewodnik, należy robić w mieyscu naywilgotnieyszém, a zatém nayniżey około budowli położoném, i powinno bydź ściekiem deszczowey wody, aby zawsze ziemia była napojona wilgocią. Tu naywięcey starać się trzeba, aby uczynić wolny przepływ materyi piorunowey do ziemi, albowiem od tego głównego warunku, zależy czynność konduktorów przeciw piorunowych.

Ponieważ przewodnik, ze sztab żelaznych złożony, niełatwo daje się zastosować do różnych załamań budowli, przeto zamiast ich, zaczęto używać sznurkow metalowych, które oprócz swojey giętkości, tę jeszcze mają korzyść, że wszystkie razem niemogą rdzawieć i robić przerwy, która działaniu konduktorów nader jest szkodliwą. Na ten koniec bierze się 15 drótow metalowych i splata w cienkie sznurki, ze czterech zaś takich sznurkow splata się jeden, gruby od 8—9 liniy. Dla zachowania go od przystępu powietrza i wody, oblewa się naprzód smołą każdy pojedyńczy sznurek, a pótém jeszcze lepiey oblewa się cały. Taki sznurek przytwierdza się do pręta konduktorowego podobnie jak przewodnik ze sztab żelaznych zrobionego, to jest koniec jego mocno się przybija goździem pomiędzy uszka klamry *B* (*fig.* 15), które ze strony wewnętrzney powinne bydź nieco rynienkowate o kilku ostrzach, dla dokładnieyszego ujęcia i utrzymania sznurka. Klamry utrzymujące taki przewodnik na dachu, nie robią się już z widełkami, lecz z kółkami *O* (*fig.* 12), przez które sznur przewleka się. Na 6 stop od ziemi łączyć się powinien ze sztabą żelazną grubą na 7 do 10 liniy stanowiącą koniec przewodnika,

co widzieć można w C (*fig. 16*), albowiem sznurek w ziemi prędkoby uległ zepsuciu. Za rzecz pewną utrzymują, że tym sposobem zrobione sznurki w przeciągu lat 30 żadney nie ulegają odmianie. Ale ponieważ rzeczą jest nie zawodną, że sztaby żelazne dobrze z sobą połączone, są trwalsze, radzą przeto, aby w stawianiu konduktorow, gdzie tylko można, dawać tym ostatnim pierwszeństwo przed sznurkami. Jeżeli mieyscowe okoliczności zmuszają używać sznurka, wtenczas można go robić z drótu miedzianego lub mosiężnego, który nie tak prędko się psuje i który ponieważ jest lepszym przewodnikiem niż żelazo, przeto może bydź grubym tylko na 6 lub 7 liniy. Sznurki metalowe dla swojey giętkości szczególniey na dzwonicach mogą bydź używane.

Jeżeli budowla, na którey stawi się konduktor, ma na sobie wiele części metalowych, jakiemi są np. pokrycie z blachy ołowianey i żelazney, metaliczne rynny deszczowe, długie ankry żelazne, wtenczas należy je wszystkie połączyć z przewodnikiem konduktorowym. Do czego dosyć jest użyć sztabek żelaznych na 3 linije szerokich, lub takieyże grubości prętów żelaznych. Niezrobiwszy takiego połączenia, jeżeli w przewodniku zdarzy się przerwa, lub niedokładne połączenie z ziemią wilgotną, tedy może nastąpić, że piorun z trzaskiem uderzy w którąkolwiek z wymienionych części metalicznych. Podobnych przypadkow wiele już widziano, a dwa z nich opisaliśmy wyżey (*).

(*) Wiele szczegółow około stawiania konduktorów, tu wyłożonych, przesłane zostały kommissyi przez biegłego artystę konduktorow P. Merau, który na pierwsze jey zapotrzebowanie, podał wszystkie wypadki swoich doświadczeń.

O konduktorach dla kościołów.

Konduktor przeciw piorunowy, którego sposob urządzenia opisaliśmy dopiero w szczegółach, może bydź użytym za wzór do stawiania na wszelkich budowlach, wieżach, kopułach, dzwonicach i kościołach, z niektóremi tylko bardzo małemi odmianami.

Pręt konduktora wieżowego wznosić się powinien na 16 do 25 stop, stosownie do obszerności płaszczyzny górney; 16 stop dosyć jest dla małych, a 25 dla wielkich.

Ponieważ kopuły i dzwonice, pospolicie przewyższają wszelkie otaczające przedmioty, przeto konduktor na ich wierzchołku postawiony, ma tę korzyść, że działa w wielkiey odległości, i łatwiey może bronić taką budowlę, niż o długim i obszernym dachu. Z drugiey strony niepodobieństwo ustawiania mocno prętów długich na 22 do 25 stop bez znacznych wydatków, zmusza w praktyce unikać tey miary. Dla tego na kopułach a mianowicie na dzwonicach należy używać prętow cienkich, długich na 3 do 7 stóp nad krzyżami na nich znaydującemi się. Ponieważ takie pręty są bardzo lekkie, przeto można je mocno utwierdzać na samych wierzchołkach krzyżów, przez co ani kształt tych ostatnich zdaleka nie będzie się wydawał odmiennym, ani ruch wietrzników, które się pospolicie na nich znaydują, nie będzie wstrzymanym.

Kommissya sądzi nawet, że gdyby stawianie takich prętów na kopułach i dzwonicach było trudném, tedy można ich wcale nie robić. Dla zabezpieczenia tych budowli od wystrzałow pio-

runowych, dosyć jest tylko dokładnie połączyć nasadę krzyża z ziemią. Ten sposob naytańszy a naybezpiecznieyszy szczególniey może się zastosować do niewielkich dzwonic wieyskich. Figura 23 wyobraża dzwonicę, gdzie zamiast pręta konduktorowego, krzyż jest połączony z ziemią przez przewodnik idący od jego nasady; figura zaś 24 wystawia dzwonicę gdzie do krzyża jest przytwierdzony pręt konduktorowy.

Co się tycze kościołow, jeżeli nie są dostatecznie zabezpieczone przez konduktory na dzwonicach, (lub gdy są jednakiey z niemi wysokości), wtenczas koniecznie należy je uzbrajać prętami wysokiemi na 16 do 25 stop, podobnemi do tych, jakie podane zostały na budowle nizkie (*).

O konduktorach dla prochowni i magazynów prochowych.

Sposób stawiania konduktorów na prochowniach i magazynach prochowych, nieróżni się rzeczywiście od sposobu jaki podaliśmy wyżey na wszelkie budowle w ogólności. Należy tylko większy dawać wzgląd, iżby konduktor nie miał naymnieyszey przerwy, i nic nie szczędzić na dokładne połączenie pręta konduktorowego z ziemią. Ponieważ wszelka przerwa w częściach przewodniczych konduktora, musi koniecznie tworzyć iskry, przeto pył prochu, który ulatuje i osiada

(*) Fig. 25 na tablicy piérwszey, wyobraża pręt konduktorowy kosztowny, które stawią się na niewielu tylko budowlach. Na nim znayduje się wietrznik w postaci strzały, którysię obraca w kamieniu i wskazuje kierunek wiatrow strzałkami skierowanemi ku czterem głównym stronom świata *N.S.O W.*. Na końcu jego dolnym znayduje się podstawa, którey kształt może bydź dowolny.

nietylko wewnątrz, ale i zewnątrz takich budowli, łatwoby się zapalił, a następnie i cały magazyn prochu wybuchnął. Dla tego to bezpieczniey jest, niestawić prętow na takich budowlach, ale na masztach lub słupach postawionych w odległości od nich na 5 do 10 stop (*fig* 26). W tym przypadku dosyć będzie użyć prętów na 5 stóp długich, ale natomiast słupy powinny bydź tak wysokie, iżby razem z prętami przewyższały wszelkie poblizkie budowle, przynaymniey na 13 lub 16 stóp. Rzeczą jest także bardzo pożyteczną w tym razie, pomnażać liczbę konduktorów bardziey, niż we wszystkich innych okolicznościach, albowiem wystrzał piorunowy może bydź w tym przypadku nader okropnym. Lecz jeżeli prochownia jest zbyt wysoka, jeżeli proch np. złożony jest na wieży, wtenczas urządzenie słupow albo masztow, wymagałoby wielkiego kosztu; w tym przypadku dosyć jest opatrzyć budowlę podwóynym przewodnikiem *ABC* (*fig*. 27) nie używając pręta, który możnaby zrobić z mosiądzu. Ten przewodnik nie rozciągając swojego działania daley za budowlę, nie może przyciągać piorunu zdaleka; zdolny jest wszakże dostatecznie zabezpieczyć budowlę od piorunu w przypadku uderzenia, tak że ci nawet, którzy są przeciwni stawianiu konduktorów, sądząc, że one ściągają piorun na budowlę, nie mogą żadnego zrobić ważnego zarzutu przeciw opisanemu dopiero sposobowi stawiania. Podobnież można uzbrajać zwyczayne magazyny i wszelkie inne budowle (*fig*. 28). W niedostatku metalowych konduktorów, wysokie drzewa posadzone około budowli w odległo-

ści 16 lub 20 stóp, mogą bardzo dobrze bronić od wystrzałów piorunowych.

O konduktorach okrętowych.

Pręt konduktorowy, którym się uzbraja okręt lub inny wielki statek (*fig.* 29) składać się powinien z jedney części mosiężney *AC* (*T. I fig.* 4), którą opisaliśmy mówiąc o konduktorze wzorowym. Ten pręt śrubuje się do żelazney okrągłey sztuki *CB* (*fig.* 30) utrzymującey na sobie wietrznik. Sztaba żelazna *MQ* złączona z nasadą pręta, idzie ku dołowi strzałki, i kończy się kruczkiem lub kółkiem *Q*, do którego przytwierdza się przewodnik konduktorowy. Ten przewodnik powinien tu bydź ze sznurka metalowego, i utrzymywać się w różnych mieyscach schodząc po sznurku *gg* (*fig.* 29), a przeszedłszy przez kółko *b* powinien bydź złączony ze sztabą metalową lub blaszką, stykającą się z miedzianém obiciem okrętu. Na statkach mnieyszych stawi się pospolicie jeden konduktor na wielkiem maszcie; na innych zaś stawi się oprócz tego jeszcze jeden, na fok-maszcie. Figura 29 wyobrażać może oba te maszty, albowiem konduktory stawią się na nich zupełnie jednostaynym sposobem.

Ogólny sposob ustawiania konduktorów na daney budowli.

Z doświadczenia wiadomo, że pręt konduktorowy bardzo dobrze broni od piorunu naokoło siebie przestrzeń, mającą średnicę dwa razy większą od swojey wysokości. Tym sposobem, podług tego prawidła, budowla na 60 stóp długa, dla swojego ocalenia, wymaga tylko jednego pręta

konduktorowego od 15 do 18 stóp wysokiego; który powinien bydź w środku dachu postawiony (*fig. 14 i 17*). Na figurze 17 przewodnikiem jest sznurek metalowy.

Stosownie do tegoż samego prawidła, dla ocalenia budowli na 120 stóp długiey, dosyć jest jednego pręta na 30 stóp długiego, jakoż w rzeczy samey takie pręty stawią się, lecz byłoby lepiey zamiast jednego pręta, stawić dwa na 15 do 18 stóp długie, tak iżby przestrzeń na około nich była zewsząd zabezpieczona, czego można dokazać stawiąc je o 30 stóp od końców budowli, a zatém o 60 stóp względem siebie (*fig. 18*). Toż samo prawidło zachować należy w stawianiu trzech, lub większey liczby konduktorów.

Konduktory na wieżach i dzwonicach stawiane, dla znaczney tych budowli wysokości, powinny sferę swojego działania daley rozciągać, niż kiedy budowle mniey są wyniosłe; wszakże z pewnością nie wiadomo, czy działanie prętów na 16—30 stop wysokich rozciąga się jak mniemano na podwóyną odległość względem ich wysokości nad przedmiotami? Bydź może, że i daley sięga; ale ponieważ nic jeszcze w tym względzie doświadczenie nie nauczyło, przeto lepiey jest uzbrajać kościoły konduktorami, w przypuszczeniu, że konduktory wieżowe dostatecznie bronią na około siebie tylko przestrzeń, którey średnica równa się wzniesioney ich części nad dachem kościoła. Tym sposobem konduktor wzniesioney nad dach kościoła, na 90 stóp, będzie go bronił tylko w odległości na 90 stóp od osi dzwonicy; i jeżeli dach kościoła daley się rozciąga, tedy i na nim należy stawić konduktory podług

prawidła podanego na budowle nizkie (*patrz fig. 19 i 20*).

Ogólny sposob układania przewodników konduktorowych.

Chociaż mówiliśmy już o tém obszernie, aby połączenie pręta konduktora z ziemią, było jak naydokładnieyszém, ważność wszakże tey materyi wymaga, abyśmy się jeszcze nad nią zastanowili. Warunek ten tak wielkiego jest znaczenia, że gdy się mu zadość nie uczyni, konduktory nie tylko stracą na swojey mocy, ale nawet rzeczywiście stać się mogą niebezpiecznemi, przyciągając ku sobie piorun, a nie mogąc przeprowadzić go do ziemi. Inne warunki o których jeszcze mówić pozostaje, bez wątpienia mniey są istotne od poprzedzających; niemniey jednak i te zasługują na uwagę.

Należy zawsze przeprowadzać piorun z pręta konduktora do ziemi, drogą naykrótszą. Stosownie do tego prawidła, jeżeli na budowli stawią się dwa konduktory, i gdy się im daje spólny przewodnik, należy łączyć w jednym punkcie dachu w równey odległości od każdego pręta, te części przewodnikow, które nie mogą bydź spólnemi; za tym zaś punktem, sztaba żelazna, teyże samey wielkości co i dla jednego konduktora, służyć będzie za przewodnik dla obu, (*patrz fig. 18 i 19*).

Jeżeli na jedney budowli stawią się trzy konduktory, wtenczas sam rozsądek radzi dawać im dwa przewodniki (*fig. 20*). W ogólności, każda para konduktorów wymaga osobnego przewodnika.

Jakąbykolwiek liczbę konduktorow stawiono na budowli, należy je wszystkie łączyć w jeden

systemat łącząc jak naydokładniey nasady wszystkich prętow konduktorowych, za pomocą sztab żelaznych podobnych tym, jakie używają się do przewodnikow, (*patrz fig. 20, 21 i 22*).

Jeżeli mieyscowe okoliczności pozwalają, tedy należy przewodniki spuszczać po ścianach budowli obróconych ku stronie, z którey nayczęściey przychodzą chmury piorunowe. W rzeczy samey ściany te będąc w prost na deszcz wystawione, przemakają i stają się przewodnikami, chociaż nie zupełnie dobremi, z przyczyny cienkiey warsty wody, która je pokrywa, i jeśliby przewodnik nie był dobrze z ziemią złączony, tedy mogłoby nastąpić, że piorun pominąwszy go, spadłby na powierzchnią ściany zmoczoną. Do czego i to jeszcze przyczynić się może, że kierunek pioruna może bydź sprawionym przez kierunek deszczu, i że prócz tego ściana zmoczona może jako przewodnik przyciągać piorun szczegolniey na konduktor. Ta uwaga ściąga się naywięcey do konduktorów na dzwonicach stawianych.

Postrzeżenie nad działaniem konduktorów.

Piędziesięcioletnie doświadczenia nad działaniem konduktorow czynione przekonywają, że jeżeli z należytą starannością są postawione, tedy zawsze bezpiecznie bronią budowle, na których się znaydują. W Zjednoczonych Stanach Ameryki, gdzie pioruny są nierównie częstsze i okropnieysze niż w Europie, użycie ich stało się powszechném; w wielką liczbę budowli piorun uderzał, ale zaledwo o dwóch takich wspominają, które nie zostały ocalone przez dokładne postawienie na nich konduktorow. Każ-

demu wiadomo, że piorun nayprędzey uderza w części budowli metalowe; a to samo dowodzi już działania konduktorów, które są sztabami metalowemi nayprzyzwoitszym sposobem ułożonemi, podług wiadomości o materyi elektryczney, nabytych z teoryi i doświadczenia. Obawa, że piorun częściey uderza w budowle opatrzone konduktorami, jest bez zasady, działanie ich bowiem rozciąga się do bardzo małey odległości, tak iż niepodobna sądzić, aby koniecznie zmuszały piorun do spadania na nie z chmury. Przeciwnie, z doświadczeń zdaje się bydź rzeczą naypewnieyszą, że budowle opatrzone konduktorami nie są częściey uderzane od piorunu, jak kiedy ich niemają. Wreszcie z własności konduktora przyciągającey ku sobie piorun, wnosićby można, że ma także sposobność łatwego przéprowadzania go do ziemi; następnie więc żadne ztąd niebezpieczeństwo dla budowli nastąpićby niepowinno.

Użycie ostrzy do konduktorów wyżey było zaleconem, te bowiem przed sztabami o końcach zokrąglonych mają to pierwszeństwo, że po nich ciągłym strumieniem przelewa się pod wpływem chmury piorunowey, materya elektryczna różna od tey, jaką chmura jest obładowana, i która rzeczywiście dążyć powinna ku elektryczności chmury i po części ją nasycać. Tą korzyścią zapewne pogardzać nie należy: dosyć jest bowiem poznać dzielność ostrzy, i doświadczenia Ramasa i Charla z latawcem pod chmury piornnowe wypuszczanym, aby się przekonać, że konduktory opatrzone ostrzami, jeśliby je bardziey pomnażano i na mieyscach wyniosłych stawiano, czerpałyby bez wątpienia materyą elektryczną

z chmur, i zapobiegły częstemu spadaniu piorunu na ziemię.

Wszakże nie należy sądzić, aby, gdy ostrze konduktora zostanie od piorunu lub dla jakiey inney przyczyny stępione, i przez to straci dopiero opisaną korzyść, straciło także i własność zabezpieczenia budowli. Doktor Rittenhaus powiada, że patrząc przez doskonały teleskop źwierciadłowy na końce konduktorów w Filadelfii, gdzie ich jest mnóztwo, widział na wielu z nich ostrza stępione, ale nigdy nie słyszał, aby domy na których znaydowały się takie konduktory, były uderzane od piorunu po stopieniu ostrzów, co wszakże z niektóremi koniecznie nastąpićby powinno, przynaymniey po upłynieniu pewnego przeciągu czasu, jeśliby konduktory ich przestały pełnić swą czynność; albowiem z wielu postrzeżeń wiadomo, że gdy piorun raz spadnie na jakiekolwiek mieysce, tam często znowu w toż mieysce uderza.

Aby pożytki ze stawiania konduktorow były jak naywiększe, oraz aby można było korzystać z postrzeżeń gdziekolwiek czynionych i obrócić je na pożytek wszystkich, kommissya podająca tę instrukcyą, prosiła ministra spraw wewnętrznych, aby zaleciwszy wykonanie oddawna pożądanego środka, którego i sam czuje pożytek, skłonił mieyscową źwierzchność do przesyłania mu wszelkich wiadomości o spadaniu piorunu na jakąkolwiek budowlę konduktorami opatrzoną. Te wiadomości posłużyłyby za źródło ważnych udoskonaleń, a ogłaszając pożytki tak prostego i zbawiennego środka, przyczyniłyby się do powszechnego jego przyjęcia.

JEODEZYA.

Krótki rys ważnieyszych rozmiarow jeodezycznych odbywanych na ziemi, z dołączeniem uwag o jey figurze. (*Dokończenie*).

W roku 1736 Maupertuis, Lemonnier, Camus Clairaut i Outhier udali się do Laponii, gdzie się przyłączył do nich astronom szwedzki Celsius. Tam wymierzyli łuk południka od 57′. Pracę tę Maupertuis i Outhier w historyi swojey podróży opisali; i znalezli długość stopnia południka przy kole biegunowym równą 57419^s. Stopień ten, jak widzimy, przewyższał 349^s długość stopnia południka wziętego przy Paryżu.

W tymże samym czasie zaczęto już powątpiwać o dokładności wymiarów uskutecznionych weFrancyi i przybierano się do ich sprawdzenia. Podjął się La Caille uskutecznić tak ważne przedsięwzięcie, z chlubą je wykonał, i opisał prace swoje w dziele pod tytułem: *La Méridienne vérifiée*. Tam on dowiódł, że stopnie południka coraz są większe idąc od południa na północ. Stopień południka wymierzony przez niego przy Arles sprawdził wyższy wniosek, który rozmiary wykonane w Peru naypomyślniey potwierdziły.

Wszystkie wymiary robione w tych czasach zasadzały się na prawidłach ogólnych podanych przez Snelliusa i Pikarda; cała różnica zależała na wydoskonalonych sposobach mierzenia, obserwowania i rachowania prac jeodezycznych. Jeden tylko stopień południka mierzony był w Pensylwanii przez Masona i Dixona zupełnie bez sposobów trygonometrycznych. Za pomocą bo-

wiem przenośney lunety południkowey oznaczali kierunek południka, i mierzyli go prosto sążniem. W tey robocie kiedy natrafili na przeszkodę nieprzebytą, wtenczas prowadzili linią równoległą do swojey linii południowey, i tey długość oceniali. A obserwując na obu końcach wymierzonego łuku odległości zenitalne jednychże gwiazd wielkim sektorem, znaleźli na jeden stopień południka, pod szerokością jeograficzną północną 39° 12', 56888 sążni.

La Caille na przylądku Dobrey Nadziei, pod 33° 18' szerokości południowey, znalazł długość jednego stopnia południka równą 57040 sążniom. Wypadek ten daje na łuk południka pod tą szerokością daleko większą wartość, aniżeli na łuk mierzony we Francyi pod 45° szerokości północney. Nie możemy tego przypisać błędom popełnionym przez La Cailla, bo Delambre przezierając całą tę robotę, żadney w niey niedokładności nie znalazł. Stąd wnieść należy: że albo postać półkuli południowey różna jest od półkuli północney; albo też, że południki ziemskie nie mają regularney krzywizny w całey swojey długości.

Boscovich i Maire mierzyli we Włoszech dwa stopnie południka pomiędzy Rzymem i Romini. Boscovich sam miał dozor nad robotą sektora i kwadransa, których używał. Prace tych uczonych umieszczone są przez nich w dziele pod tytułem: *De litteraria expeditione per pontificiam ditionem 1755.* W piątey xiędze tego dzieła podał Boscovich bardzo wiele wzorów i badań co do spłaszczenia ziemi. Autor dawał szczególną baczność na przywiedzenie obserwowanych kątow do środka stanowisk; sposoby jednak podane przez

La Cailla w dziele jego pod tytułem: *La méridienne vérifiée*, daleko są prostsze i pewnieysze. Łuk mierzowy przez Boscovicha i Maira zawierał 2° 9′ 47″0; a długość jego wynosiła 123221^s,3. Stąd znaleźli oni długość jednego stopnia południka, pod szerokością 43° równą 56979^s. Sam Boscovich nie tylko się zatrudniał tak ważnemi jeodezycznemi pracami, ale jeszcze pierwszy podał myśl mierzenia stopni południka ziemskiego w Turynie, Węgrzech, Austryi i Pensylwanii.

Poźniey prace Boscovicha były sprawdzane przez wielu uczonych. PP. Oriani, Conti i Calandrelli, używając nowych kół powtarzających, sprawdzali szerokość jeograficzną Rzymu. PP. Oriani i Moynet podobneż obserwacye wykonali w Romini: a ten ostatni nanowo wymierzał podstawę i zobserwował wiele poziomołuków. Wypadki z tych robot nie są nam jeszcze wiadome.

Boscovich chcąc się przekonać czy sąsiedztwo gór wpływa na zbaczanie nici wierzchołkowey w kwadransach i sektorach astronomicznych, podał jeszcze projekt mierzenia stopni południka w krajach płaskich i górzystych.

Beccaria, wymierzywszy łuk południka w Piemoncie, rozdzielił go na dwie części, dla dowiedzenia się czy wartość wyciągniona na stopień południka z całego mierzonego łuku i z jego części będzie taż sama.

		Jego długość wynosiła:	a stopień południka stąd wyciągnięty zawierał:
Łuk cały był od . .	1° 7′ 44″,71 .	64887^s,01 .	57468^s,59
Część łuku pólnocna od .	27′ 4″,29 .	26153, 62 .	57965, 65
Część łuku południowa od	40,40″42 .	38733, 39 .	57137, 79

Stąd wniosł Beccaria, że analogia zwyczayna

stosująca się do łuku mającego foremną krzywość, bynaymniey nie może bydź zastosowaną do kraju górzystego, a osobliwie do tego w którym on swoje odbywał wymiary. Mniemał ten uczony, że attrakcya gór w Piemoncie daleko większa była od attrakcyi góry Chimboraco obserwowaney przez Bougiera i La Kondamina. Podobnaż attrakcya była obserwowana i przez Maskelina, kiedy brał w Szkocyi odległości zenitalne z południa i z północy góry Scheehallien. Nić wierzchołkowa, według świadectwa tego astronoma, zbaczała o 6″ od swego prawdziwego kierunku. Lalande w § 2704 swojey astronomii powiada: że błąd pochodzący z tego nadzwyczaynego zbaczania nici wierzchołkowey mógł dochodzić do 900 sążni, na stopniu południka mierzonym w Piemoncie. I dla tego to w § 2698 uczynił tylko ten stopień równym 57069ˢ; to jest: zmnieyszył o 400ˢ wartość jego wypadającą z uważania całego łuku.

Trudniący się praktycznemi rozmiarami bardzo dawadź powinni baczność na to szczególne zbaczanie nici wierzchołkowey, dla bliskiego sąsiedztwa wyniosłych gór. Beccaria jeszcze w swojém dziele, *Gradus Taurinensis* pierwszy uczynił tę uwagę, że troykąty wymierzone na ziemi są kuliste, i że summa trzech kątów w tych troykątach przewyższać musi koniecznie 180°. Przewyżka ta pospolicie wynosi około trzech sekund.

Professor Liesganig z rozmiarów swoich odbywanych w Węgrzech, znalazł długość jednego stopnia południka, pod szerokością jeograficzną 45° 57′, równą 56881ˢ. A z różnych łuków ziemskich wymierzanych w okolicach Wiednia

wyrachował następne wartości. Na stopień południka.

Pod szér. jeogr. 48° 43′ znalazł: 57086s.

Pod szér. jeogr. 47° 47′ znalazł: 57074.

Pod szér. jeogr. 47° 15′ znalazł: 57064.

Te wypadki umieszczone są na karcie 255 i 257 dzieła Liesganiga pod tytułem: *Dimensio graduum meridiani Viennensis et hungarici. Vindobonae 1770.*

Z tém wszystkiem niektórzy jeometrowie tak obserwacye, jako też i wypadki otrzymane z rachunków Liesganiga mają za fałszywe.

Ale naychlubnieysza epoka dla Jeodezyi zaczęła się w roku 1790 we Francyi, kiedy wczasie okropnych zaburzeń domowych postanowiono szukać w naturze jednostki miar. Projekt ten podany naprzód przez P. Talleyrand zgromadzeniu zwanemu *l'assemblée constituante*, został zatwierdzony dnia 8 maja 1790 roku umyślnym dekretem, w którym jeszcze proszono Ludwika XVI o wstawienie się do Króla angielskiego, dla wspólnego działania dwóch narodów w tak ważném przedsięwzięciu. Akademia paryzka nauk wyznaczyła komissyą złożoną z PP. Bordy, Lagranża, La Plasa, Monża i Condorcet, dla upatrzenia w naturze jednostki miar. Uczeni ci roku 1791 dnia 19 marca podali raport, w którym przedstawili trzy sposoby mogące bydź użytemi w tym celu. Pierwszym była długość wahadła bijącego sekundy pod 45° szerokości jeograficzney. Drugim wymierzenie okręgu równika ziemskiego i wzięcie za jednostkę miar pewney jego części. Trzecim zaś rozmiar łuku południka ziemskiego przechodzącego przez Paryż. Na tę ostatnią myśl

wszyscy się zgodzili; i $\frac{1}{10000000}$ część wyrachowana z rozmiaru czwartey części łuku południka, dała jednostkę miar długości, zwaną metrem. Z tego potém jednostki wag i innych miar powyciągano.

Postanowiono naprzód wymierzyć część łuku południka od $9^{\circ}\frac{1}{2}$ leżącą pomiędzy Dunkierką i Barcelloną. Pracę tę poruczono PP. Delambre i Méchain. Uczeni ci wykonali z naypomyślnieyszym skutkiem powierzoną im robotę. Narzędzia do wymiarów jeodycznych i astronomicznych obserwacyy, mieli wyborne i rachunki za pomocą nowych i ścisłych wzorów z zadziwiającą pracą i starannością robili. W tych to rozmiarach wprowadzono w użycie koło powtarzające Bordy, które teraz jest nayistotnieyszém narzędziem w dokładnych jeodezycznych robotach.

Prace tych uczonych mężów umieszczone są ze wszystkiemi szczegółami w dziele wydanym przez Delambra pod tytułem: *Base du système métrique décimal;* w którém wszystko się znayduje, cokolwiek się tyczy porządnego i dokładnego odbywania rozmiarów jeodezycznych i rachunkow.

W roku 1806 PP. Biot i Arago członkowie instytutu francuzkiego posłani byli do Hiszpanii, dla przedłużenia łuku południka mierzonego we Francyi aż do wyspy Formentery. Uczeni ci pokonawszy bardzo wiele przeciwności, dokończyli chwalebnie swoje dzieło w roku 1808. Pracę tę umieścił P. Biot w dziele przez siebie wydaném pod tytułem: *Recueil d'observations géodésiques astronomiques et physiques exécutées par ordre du Bureau des longitudes de*

France, en Espagne, en France et en Ecosse, redigé par MM. Biot et Arago. Paris 1821. W tey robocie dopomagało im dwóch astronomów hiszpańskich Chaix i Rodriguez. W dziele tém umieszczone są jeszcze ważne obserwacye z wahadłem robione przez P. Biota na wyspach Shetland.

Po wymiarze odbytym z chlubą we Francyi przez Delambra i Mechain, Svanberg sprawdzał łuk południka mierzony niegdyś w Laponii, i przedłużył go do 1° 37′ 19″56. Używał on do swoich robot koła powtarzającego zrobionego przez P. Lenoir, metru i sążnia, narzędzi zupełnie podobnych co do swojego składu używanym we Francyi. Wszystkie szczegóły swojey pracy umieścił Svanberg w dziele przez siebie wydanym pod tytułem: *Exposition des observations faites en Laponie, pour la détermination d'un arc du méridien. Stockolm 1805.* W tém to dziele, na karcie 192, powiada autor: że jeden stopień południka przeciętego przez równoleżnik pod 66° 20′ szerokości jeograficzney północney, zawiera 57196^s,159. Wypadek ten jest mnieyszy o 223^s od wypadku otrzymanego z rozmiarów tamże wykonywanych w roku 1736 przez akademików paryzkich. Na obserwacyach Svanberga odbytych z dobremi narzędziami i z wielką dokładnością smiało polegać można. Delambre jednak, rozbierając prace akademików francuzkich, słusznie się dziwi, jakim sposobem i w czém mogli popełnić tak gruby błąd w swoich rozmiarach.

Następnie w Anglii półkownik Mudge mierzył trzy stopnie południka, leżące na wyspie Wight pomiędzy Clifton i Dunnose. Narzędzia miał wy-

bornie zrobione przez Ramsdena. Za znaki używał ogniów bengalskich, a kąty położeń obserwował teodolitem Ramsdena. Z taką zaś doskonałością wykonywane były obserwacye, że omyłka popełniona w obraniu trzech kątów troykąta nayczęściey była ułamkiem sekundy, a rzadko bardzo do 3″ dochodziła. Podstawy mierzył łańcuchem żelaznym; dokładnie zrobionym przez Ramsdena.

Te i poprzednie roboty jeodezyczne odbywane w Anglii przez jenerała Le Roy, umieszczone są w dziele które wyszło w Londynie pod tytułem: *An Account of the operations carried on for accomplishing a trigonometrical Survey of England and Wales, by Captain William Mudge and Mr Isaac Dalby. London.* Podzielił on swóy łuk prawie na połowę przez stanowisko Arbury; te zaś połowy poprzecinał jeszcze na drobnieysze części, łącząc swoje troykąty z obserwatoryum Greenwich i Lorda Marlborough. Po odbytych rachunkach zdziwiono się w początku niezmiernie, że wszystkie łuki cząstkowe porównane z sobą zamiast spłaszczenia dawały przedłużenie osi ziemskiey przy biegunach. Ale P. Rodriguez, w *philosophical Transactions na rok 1812*, pokazał, że łuk cały mierzony w Anglii przez P. Mudge, daje spłaszczenie toż samo, jakie otrzymano z rozmiarów uskutecznionych we Francyi. A przypuściwszy 5″ omyłki w obserwacyach robionych w stanowisku Arbury, oba łuki cząstkowe dadzą na spłaszczenie tenże sam pożądany wypadek.

Trudno jest przypuścić żeby tak wyborny sektor Ramsdena, jakiego używano naówczas do

rozmiarów Anglii, dał 5″ omyłki. Ale czy ta niezgodność na wielkość spłaszczenia wyniknęła z błędu narzędzia, czyli też jest skutkiem nierówności mieyscowych powierzchni ziemi, dotąd z pewnością niewiadomo. To tylko pewna, że dla dokładnego oznaczenia spłaszczenia, naylepiey brać wielkie łuki, jakim jest np. łuk południka mierzony pomiędzy Dunkierką i Barcelloną. W takim bowiem przypadku, błąd wynikający z jakieykolwiek przyczyny, podzielony na znaczną przestrzeń, prawie zupełnie zniknie. W małych i przyległych sobie łukach, błąd nieuchronny obserwacyi bardzo wpływa na niedokładność rachowanego spłaszczenia.

William Lambton, w pamiętnikach wychodzących w Calcutta, ogłosił swoje wymiary uskutecznione w Indyach wschodnich. Mierzył on w roku 1802 i 1803 stopień południka i drugi stopień do niego pionowy, pod szerokością jeogr. 12° 32′ 30″. Podstawa wymierzona przez niego łańcuchem żelaznym, zawierała 40006,4418 stóp angielskich. Używał do swoich obserwacyy sektora Ramsdena; nakształt tego jaki miał Mudge. Ale narzędzie Lambtona było daleko mnieysze, bo obszerność łuku tylko 1° 34′ 56″,248 wynosiła. Stosownie do wypadków otrzymanych przez Lambtona, długość jednego stopnia południka zawierała 56763ˢ; a długość stopnia prostopadłego do południka znalazł równą 57294ˢ. Stąd Delambre wyciągnął $\frac{1}{205{,}67}$ na spłaszczenie.

P. Rodriguez, *w philosophical transactions*, przerabiając rachunki Lambtona znalazł w nich wiele błędów; poprawiwszy je powiada: że stopień mierzony przez Lambtona zgadza się z promieniem

rownika oznaczonym z wymiarów francuzkich, jeżeli ilość spłaszczenia $= \frac{1}{320}$ naznaczymy.

Wymiary odbywane we Francyi przez wielu sławnych jeometrów, a osobliwie uskuteczniowe z taką doskonałością przez Delambra i Méchain podały bardzo wiele elementów do poprawienia karty tego państwa, ułożoney przez Kassyniego. W roku 1817 zeszły Król Ludwik XVIII rozkazał sprawdzić dawnieysze roboty, i nanowo zdjąć kartę całey Francyi. Tak ważne dzieło polecił Król biuru długości (*bureau des longitudes*), pod przewodnictwem sławnego jeometry P. La Place. Od lat kilku zatrudniają się inżynierowie jeografowie tą pracą. Wielka prostopadła między Strazburgiem i Brestem ma bydź jak nayściśley oznaczoną, i będzie stanowić jednę z liniy fundamentalnych w wielkiey sieci trygonometryczney Francyi. Sieć ta nie tylko się będzie opierała na dwóch podstawach mierzonych przez Delambra przy Melun i Perpignan, ale i na trzeciey wymierzoney przy Ensisheim blisko Kolmaru. Oprócz tego będą jeszcze mierzone trzy inne podstawy prętami platynowemi (*).

(*) Nie od rzeczy tu będzie umieścić niektóre szczegóły o działaniach jeodezycznych odbywanych teraz we Francyi: zwłaszcza że tak rzadko wiadomości te w pismach peryodycznych czytać się zdarzy. W roku 1817 Markuis d'Ecquevilly dyrektor głównego sztabu wojennego przedstawił prosbę ministrowi woyny Xięciu de Feltre, tyczącą się potrzeby zdjęcia nowey karty Francyi. Projekt ten popierany był w izbie parów przez P. La Place, i nareszcie zatwierdzony został umyślnym dekretem królewskim. Działania jeodezyczne i astronomiczne rozpoczęły się w roku 1818. Zajęto się naprzód, zdeymując kołem powtarzającem sieć pierwszego rzędu, oznaczeniem wielkiey liczby długości łuków południków i równoleżników, odległych od siebie po 200,000 metrów. Te południki i równoleżniki dzielą Francyą

Oto jest krótki rys odbywanych dotąd ważnieyszych rozmiarów na kuli ziemskiey. Nauka sama Jeodezyi, z przyczyny wydoskonalonych sposobów obserwowania, mierzenia i rachunku, stoi na wysokim doskonałości stopniu. I można śmiało powiedzieć, że umieiąc dobrze samą naukę, i używaiąc wybornych narzędzi świeżo wydoskonalonych, zdjąć kartę pewney części kuli ziem-

---

na czworokąty kuliste, w których odbędzie się zdeymowanie sieci drugiego i trzeciego porządku. Sieć trzeciego porządku zaymie topografią kraju; a troykąty czwartego porządku zdeymowane stolikiem, mieścić w sobie będą wszystkie szczegóły zdeymowane dawniey za pomocą działań mierniczych i plany hydrograficzne odbyte po brzegach Francyi. Nowa karta topograficzna królestwa będzie robiona na skalę $\frac{1}{10000}$, a sztychowana na $\frac{1}{50000}$. Pierwszych arkuszy maiących $0^m,8$ długości a $0^m,5$ wysokości będzie około 15,000; a arkuszy sztychowanych będzie 610. Prace Delambra i Méchain i działania jeodezyczne niedawno odbyte na wschodzie i we środku Francyi przez PP Henry, Delcros i Brousseaud dostarczyły obfitych materyałów. Wymiar wielkiey prostopadłey leżącey pomiędzy Strazburgiem i Brestem poruczono półkownikom Bonne i Henry. Na tey linii używaią za znaki lamp z rewerberami. P. Bonne wymierzył podstawę przy Breście prętami platynowemi Delambra; a P. Henry oznaczył szerokość jeograficzną Strazburga kołem powtarzaiącém od 18 cali średnicy, zrobionym przez Gambeya. Różnicę długości końców tego łuku oznaczano r. 1824 za pomocą błyśnień znaków ogniowych. W roku 1822 polecono półkownikowi Brousseaud i P. Nicollet, wspólnie z PP. Carlini i Plana i z inżynierami austryackiemi, połączyć sieć Francyi z siecią Włoch. Tu podobnież użyto błyśnień znaków ogniowych do wyrachowania różnic długości jeograficznych rozmaitych stanowisk, leżących pomiędzy Bordeaux i obserwatoryum padewskim. PP. Brousseaud i Nicollet zoryentowali w roku 1823 całą sieć Francyi za pomocą obserwacyi robionych w Marennes z lunetą południkową i kołem powtarzaiącem. Nakoniec poruczono P. Biotowi robienie w rozmaitych mieyscach obserwacyy z wahadłem; a PP. Puissant, Coraboeuf, Delcros etc. inżynierowie jeografowie, zatrudniaią się wymiarem podstaw, długości łuków równoleżników, południków i innemi pracami jeodezyczno-astronomicznemi.

skiey z wielką pewnością potrafimy. Drugie jednak i bardzo ważne dla uczonych zagadnienie Jeodezyi, tyczące się figury ziemi, dotąd jeszcze z przynależną ścisłością nie zostało rozwiązane.

Dawno już poznano, że ziemia, nie jest kulą, ale bryłą wydętą pod równikiem, a spłaszczoną przy biegunach. Starano się poźniey pokazać, że planeta nasz ma postać ellipsoidy obrótowey; ale odbywane rozmiary nie zupełnie odpowiadają temu przypuszczeniu. Bo nie tylko krzywość południków ziemskich jest nieforemną, ale i równoleżniki zdają się nie bydź kołami. A co większa, że półkula południowa może bydź znacznie niepodobną półkuli północney; jak to z rozmiarów odbytych przez La Cailla na przylądku Dobrey Nadziei wniesiono. Jedném słowem, zaledwo nie wypadnie wyrzec ze sławnym Boscovichem, że im więcey powierzchnia ziemi będzie mierzona, tém bardziey figura tego planety okaże się niekształtną. *Antoni Szahin.*

MINERALOGIJA.

Systematyczne wyliczenie minerałów, odkrytych dotąd w różnych mieyscach Rossyi.

(*Ciąg 3ci. Ob. w s. 57*).

21. *Cyrkon* rzadko gdzie znayduje się w granitach gór uralskich, w okolicach Ekaterynburga.

22. *Granat* znayduje się w granicie i łupku mikowym, w okolicach Petersburga, oraz w całey Finlandyi, szczególniey atoli w różnych mieyscach gór uralskich, gdzie się napotyka w kryształach znaczney wielkości, w chlorycie i granicie, a gdzie niegdzie sam przez się lub z epidotem zmieszany,

stanowi wielkie massy ziarniste. Granat zielony czyli agrestnik, znayduje się w rzece Wilui wespół z idokrazem. Granat zawierający w sobie manganez, odkryto w massach razem z korundem, w południowym Uralu. Kolory naszych granatów są ogólnie nieczyste, i dla tego minerał ten na nic się prawie nie wyrabia.

23. *Staurolit* znayduje się w łupku mikowym w okolicach Petersburga i w górach uralskich. Kryształy jego są graniastosłupy sześcioboczne, które około Petersburga często się natrafiają na krzyż zrosłe.

24. *Pinit*, mówią, że się znayduje przy kopalniach berezowskich w górach uralskich, jako też w Finlandyi.

25. *Dysten* albo *cyanit* napotyka się około Miasskiey fabryki i w pobliżu Brussiańskiey słobody, w górach uralskich.

26. *Amfibol* albo *hornblenda*, *tremolit* i *promieniec*. Amfibol w massach i kryształach znany jest dotąd szczególniey w Finlandyi, na wyspie Pargas, w kamieniu wapiennym i w górach uralskich w różnych minerałach. Pargasskiemu ziarnistemu amfibolowi *pargazytem* zwanemu, towarzyszą różne odmiany piroxenu, jako to: skapolit czyli parantyn, wollastonit czyli spat sześcienny, fosforan wapna czyli moroxyt i inne tym podobne minerały. Znayduje się tam także często krystalizowany, w krótkie ośmiościenne graniastosłupy, amfibol czarny, podobnież w kamieniu wapiennym. W górach uralskich czarny amfibol odkrywa się w massach i krystalizowany, w granitach i syenitach; a promieniec w górach Miasskich, w ziarnistym talku; tremolit w ka-

mieniu wapiennym, i t. d.. W gubernii Ołoneckiey i w górach nerczyńskich natrafia się czarny, wązko-promienisty amfibol. W russkolskich Finlandzkich marmurach, znayduje się obficie tremolit żółtawy. Niedawno w Fiskarze, o 100 wiorst od Gelsingfors, w Finlandyi, odkryto promieniec doskonale krystalizowany, w szaro-zielonym talku, z pirytem magnetycznym, ołowiem błyszczącym i piroxenem.

27. *Piroxen*, wólkaniczny piroxen albo augit znayduje się w Kamczatce i w ogolności we wschodniey Syberyi. Piroxen szarawo-zielony baykalitem zwany, wyraźnie krystalizowany w graniastosłupy ośmioboczne, z ukośnemi tróyściennemi wierzchołkami, odkrywa się na wschodnim brzegu Baykalu z fosforanem wapna, w spacie wapiennym. W kamieniu wapiennym na wyspie Pargas i w Orierwy w Finlandyi znaydują się rozmaite odmiany piroxenu, częścią krystalizowane, częścią w massach.

28. *Wallastonit* w massach i drobnych żyłkach znajomy dotąd tylko na wyśpie Pargas, jak o tém wyżey już wspomniano.

29. *Diallagon* znayduje się w postaci blaszkowey, zielonawego koloru, w górach uralskich. Powiadają także, iż go odkryto za Baykalem, gdzie ma bydź podobny do saskiego kamienia migającego. Uralski, tém się odznacza, że drobne jego blaszki składają same przez się dość znaczne massy, mocno na magnes działające.

30. *Peridot* albo *oliwin* znayduje się w produktach wólkanicznych wschodniey Syberyi.

31. *Chondrodyt* odkrywa się w ziarnach i massach niewielkich, w kamieniu wapiennym, na wyspie Pargas, w Finlandyi. (*d. c. p.*) *N. A. K.*